

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-346447
(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

H02K 1/18

(21)Application number : 10-151333
(22)Date of filing : 01.06.1998

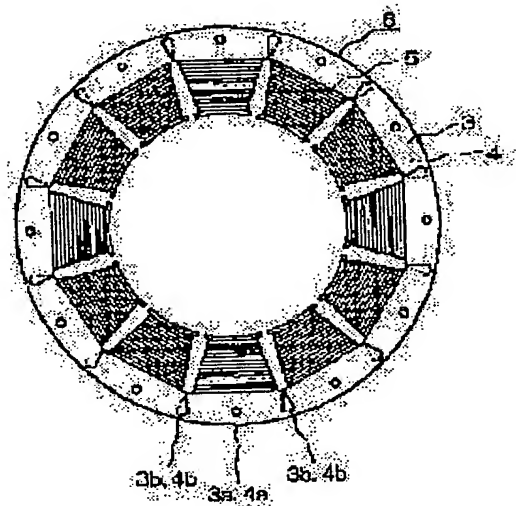
(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(72)Inventor : AKITA HIROYUKI
NAKAHARA YUJI
KAWAMURA KOJI

(54) IRON CORE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the increase in magnetic resistance and the appearance of eddy current by, overlapping edges of core pieces alternately over thin sections which are put between the core pieces, and annularly forming an iron core.

SOLUTION: A first magnetic material 3 is made by connecting core pieces 3a through thin sections 3b, and a second magnetic material 4 is made by connecting core pieces 4a through thin sections 4b. The shape of the thin sections 3b of the first magnetic material 3 and that of the thin sections 4b are symmetrical with each other. The first and the second magnetic material 3, 4 are stacked alternately. Then, windings 5 are wound around the core pieces 3a, 4a. Next, the thin sections 3b, 4b are bent to form the magnetic materials 3, 4 into an annular iron core 6. At that time, edges of the core pieces 3a, 4a facing each other with the thin sections 3b, 4b between are alternately overlapped over the thin sections.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.10.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-346447

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 2 K 1/18

識別記号

F I
H 0 2 K 1/18

C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-151333

(22)出願日 平成10年(1998)6月1日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 秋田 裕之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 中原 裕治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72)発明者 川村 浩司

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

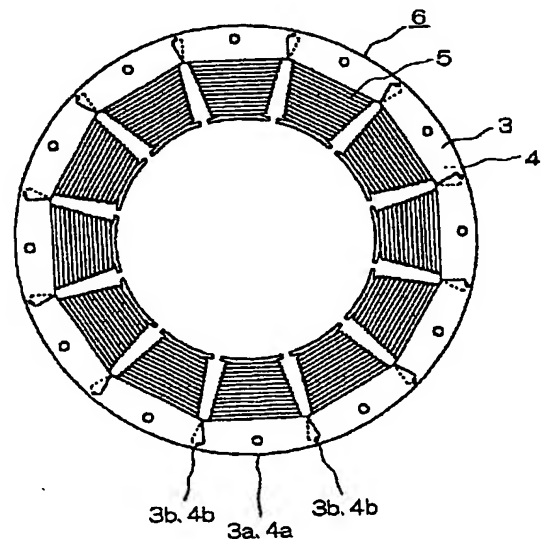
(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 鉄 心

(57)【要約】

【課題】 磁気性能の向上を図ることが可能な鉄心を得る。

【解決手段】 コア片3a、4aが薄肉部3b、4bを介して連結された第1および第2の磁性材料3、4を積層してなり薄肉部3b、4bを折曲させることにより環状に形成された鉄心6において、薄肉部3b、4bを挟んで相対向する各コア片3a、4aの縁部同士が互い違いに重なり合って環状に形成される。



3 : 第1の磁性材料
4 : 第2の磁性材料
3a、4a : コア片
3b、4b : 薄肉部
5 : 管線
6 : 鉄心

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コア片が薄肉部を介して連結された磁性材料を積層してなり上記薄肉部を折曲させることにより環状に形成された鉄心において、上記薄肉部を挟んで相対向する上記各コア片の縁部同士が互い違いに重なり合

って環状に形成されていることを特徴とする鉄心。
【請求項 2】 各コア片の縁部同士が互い違いに一枚ずつ重なり合っていることを特徴とする請求項 1 記載の鉄心。

【請求項 3】 磁性材料が積層された状態で、すでに各コア片の縁部の一部同士が互い違いに重なり合っていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鉄心。

【請求項 4】 折曲された状態で薄肉部の折り曲げ位置と重なり合った両コア片の各縁部の最も突出した両位置とをそれぞれ結ぶ両直線でなす角度が折り曲げ角度より大に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鉄心。

【請求項 5】 端部のコア片の縁部は積層方向に順次階段状に重なり合っていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鉄心。

【請求項 6】 端部のコア片の縁部同士の対向面を積層方向に順次結ぶ線が V 字状をなすように階段状に重なり合っていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の鉄心。

【請求項 7】 対向面は積層方向中央部より両側に順次隙間が大きくなるように配設されていることを特徴とする請求項 6 記載の鉄心。

【請求項 8】 各コア片の縁部同士の対向面は当接されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の鉄心。

【請求項 9】 各コア片の縁部同士の対向面間に所定の隙間を形成したことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の鉄心。

【請求項 10】 積層された各磁性材料の重なり合う端部の厚みが上記各磁性材料の板厚より小に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の鉄心。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば電動機や変成器などの電磁機器の主要部を構成する鉄心に係り、特にコア片が薄肉部を介して連結された磁性材料を積層し、薄肉部を折曲させることにより環状に形成する構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば特開平 9 - 1 9 1 5 8 8 号公報に開示されたこの種従来の電動機の鉄心は、図 20 および 21 に示すようにコア片 1 a が薄肉部 1 b を介して連結された磁性材料 1 を所定の枚数積層して、巻線性を良くするためにこの状態で巻線機（図示せず）により巻線 2

を施した後、図に示すように各薄肉部 1 b を折曲させることにより環状に形成して構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の鉄心は以上のよう

に構成されており、環状に形成される際に突き合わされる面、すなわち、各薄肉部 1 b を介して相対向するコア片 1 a および磁性材料 1 の両端に位置するコア片 1 a の各縁部の端面は、プレス打ち抜きの際に表面粗さや加工誤差が生じるために実際には数 μ m から十数 μ m 程度の隙間を介して突き合わされるので、この隙間により磁気抵抗が増大し鉄心の磁気性能を低下させるという問題点があった。

【0004】 又、鉄心を構成する磁性材料 1 の表面は通常皮膜が形成されており、この皮膜により磁束の通過を妨げて渦電流損を抑制するという役割を担っているが、打ち抜かれた端面には皮膜が存在しないため、各コア片 1 a の突き合わされる面の積層方向全域にわたって渦電流が発生し、この渦電流により鉄損を生じ磁気性能を低下させるという問題点があった。

【0005】 さらに又、突き合わせ面では面に平行な方向の外力に対する保持力が弱いため、鉄心全体としても剛性が弱く、特に磁気による力が鉄心にかかる電動機の場合強度的に問題点があった。

【0006】

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、磁気抵抗の増加および渦電流の発生を抑制することにより磁気性能の向上を図るとともに剛性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明の請求項 1 に係る鉄心は、コア片が薄肉部を介して連結された磁性材料を積層してなり薄肉部を折曲させることにより環状に形成された鉄心において、薄肉部を挟んで相対向する各コア片の縁部同士を互い違いに重なり合わせて環状に形成したものである。

【0008】 又、この発明の請求項 2 に係る鉄心は、請求項 1 において、各コア片の縁部同士を互い違いに一枚ずつ重なり合わせたものである。

【0009】 又、この発明の請求項 3 に係る鉄心は、請求項 1 または 2 において、磁性材料が積層された状態で、すでに各コア片の縁部の一部同士が互い違いに重なり合うようにしたものである。

【0010】 又、この発明の請求項 4 に係る鉄心は、請求項 1 または 2 において、折曲された状態で薄肉部の折り曲げ位置と重なり合った両コア片の各縁部の最も突出した両位置とをそれぞれ結ぶ両直線でなす角度を折り曲げ角度より大に形成したものである。

【0011】 又、この発明の請求項 5 に係る鉄心は、請求項 1 または 2 において、端部のコア片の縁部を積層方向に順次階段状に重なり合わせたものである。

3

【0012】又、この発明の請求項6に係る鉄心は、請求項1または2において、端部のコア片の縁部同士の対向面を積層方向に順次結ぶ線がV字状をなすように階段状に重なり合わせたものである。

【0013】又、この発明の請求項7に係る鉄心は、請求項6において、対向面を積層方向中央部より両側に順次隙間が大きくなるように配設したものである。

【0014】又、この発明の請求項8に係る鉄心は、請求項1ないし6のいずれかにおいて、各コア片の縁部同士の対向面を当接するようにしたものである。

【0015】又、この発明の請求項9に係る鉄心は、請求項1ないし6のいずれかにおいて、各コア片の縁部同士の対向面間に所定の隙間を形成したものである。

【0016】又、この発明の請求項10に係る鉄心は、請求項1ないし9のいずれかにおいて、積層された各磁性材料の重なり合う端部の厚みを各磁性材料の板厚より小に形成したものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態1における電動機の鉄心の構成を示す平面図、図2は図1に示す磁性材料をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す図、図3は図2により形成された磁性材料が積層された状態を示す平面図、図4は図3に示す磁性材料に巻線が施された状態を示す平面図、図5は図1における鉄心の薄肉連結部の構成を示す断面図、図6はこの発明の実施の形態1における鉄心の図1とは異なる構成を示す平面図、図7は図6に示す磁性材料に巻線が施された状態を示す平面図である。

【0018】図において、3は各コア片3aが薄肉部3bを介して連結された第1の磁性材料、4は各コア片4aが薄肉部4bを介して連結された第2の磁性材料で、薄肉部4bの形状が第1の磁性材料3の薄肉部3bの形状と左右対称に形成され、これら第1および第2の磁性材料3、4は順次交互に積層されている。5は積層された各コア片3a、4aに巻回された巻線、6は積層された各磁性材料3、4の各薄肉部3b、4bを折曲させることによって環状に形成された鉄心であり、各薄肉部3b、4bを挟んで相対向する各コア片3a、4aの縁部同士は、図5に示すように互い違いに重なり合った状態になっている。

【0019】次に、上記のように構成された実施の形態1における鉄心の製造方法について説明する。まず、図2に矢印Aで示す位置において、第1の磁性材料3を加工する第1段階として、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより薄肉部3b周辺を形成する。又、矢印Bで示す位置においては、第2の磁性材料4を加工する第1段階として、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより薄肉部4b周辺を形成する。

4

【0020】次いで、矢印Cで示す位置において、薄肉部3bが形成された部分と薄肉部4bが形成された部分を順次交互に、図中ハッチングで示す部分をプレス打ち抜きすることにより、それぞれ第1および第2の磁性材料3、4が形成され、これら第1および第2の磁性材料3、4は金型内で順次積層され、これと同時に打ち抜きかきめがなされて図3に示すように一体化される。次に、積層された第1および第2の磁性材料3、4の各コア片3a、4aに図4に示すように巻線5を施した後、各薄肉部3b、4bを折曲させることにより環状に形成して鉄心6が完成する。

【0021】このように上記実施の形態1によれば、各薄肉部3b、4bを挟んで相対向する各コア片3a、4aの縁部を互い違いに重なり合わせて環状に形成しているので、各コア片3a、4a同士の接合部の表面積が増大することにより磁気抵抗の増加を抑制して磁気性能の向上を図ることができ、又、打ち抜かれた各コア片3a、3bの端面が重なり合わされた寸法だけ交互にずれて積層方向に分断され、同一平面に存在する部分の面積が小さくなるため、渦電流の発生を抑制して鉄損を減少させ磁気性能の向上を図ることができる。

【0022】又、重なり合わされた部分で積層方向にかかる力を受けることができるので、鉄心6の剛性を高めて機械的強度の向上を図ることができる。又、第1および第2の磁性材料3、4は複数枚ずつ交互に重ね合わせても構わないが、上記のように1枚ずつ交互に重ね合わせることで、各コア片3a、4a同士の接合部の表面積をさらに増大させることができるため、磁気性能をより向上させることができる。

【0023】なお、上記構成では各コア片3a、4aに磁極ティースを有する電動機の鉄心6について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば図6および図7に示すように、直線状の各コア片7aが薄肉部7bを介して連結された磁性材料7に巻線8を施した後、薄肉部7bを折曲させることにより環状に形成して構成される例えば零相変流器等のような変成器の鉄心9に適用しても良く、上記と同様の効果を発揮し得ることは言うまでもない。

【0024】実施の形態2. 図8および図9はこの発明の実施の形態2における鉄心の要部の構成をそれぞれ示す平面図および斜視図、図10は図8に示す磁性材料を薄肉部を折曲させて環状に形成した状態を示す平面図、図11はこの発明の原理を説明するための図、図12はこの発明の実施の形態2における鉄心の要部の図9とは異なる構成を示す斜視図である。

【0025】図において、10は各コア片10aが薄肉部10bを介して連結された第1の磁性材料、11は各コア片11aが薄肉部11bを介して連結された第2の磁性材料であり、これら第1および第2の磁性材料10、11は上記実施の形態1における第1および第2の

磁性材料 3、4 と同様に、薄肉部 10b、11b の形状が左右対称に形成されており、積層された状態で図 8 にハッチングで示すように、各薄肉部 10b、11b を挟んで相対向する各コア片 10a、11a の緑部の一部同士が互い違いに重なり合っている。

【0026】次に、上記のように構成された実施の形態 2 における鉄心において、各コア片 10a、11a の緑部の一部同士が互い違いに重なり合うための条件について説明する。まず、図 10 に示すように各薄肉部 10b、11b を図中矢印方向に折曲して、第 1 および第 2 の磁性材料 10、11 を環状に形成した状態における折り曲げ角度を θ_1 、上記のような状態で図 11 に示すように折り曲げ位置 A₁ と、図中ハッチングで示すように重なり合った両コア片 10a、11a の各緑部の、最も突出した両位置 A₂、A₃ とをそれぞれ結ぶ両直線 L₁、L₂ でなす角度を θ_2 とした場合、両角度 θ_1 、 θ_2 の間の関係が $\theta_2 > \theta_1$ を満足していれば、上記したように積層された状態で、すでに各薄肉部 10b、11b を挟んで相対向する各コア片 10a、11a の緑部の一部同士が互い違いに重なり合っていたであろうことは明瞭である。

【0027】このように上記実施の形態 2 によれば、第 1 および第 2 の磁性材料 10、11 が積層された状態で、すでに各コア片 10a、11a の緑部の一部同士が互い違いに重なり合っているように構成したので、折曲時に各コア片 10a、11a の緑部同士がぶつかることなく確実に、且つ容易に全域にわたって重なり合いながら折り曲げることができるため、組立作業性の向上を大幅に向上させることが可能になる。

【0028】なお、上記構成では各コア片 10a、11a に磁極テイスを有する鉄心について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば図 12 に示すように、直線状の各コア片 12a、13a が薄肉部 12b、13b を介して連結し、積層された第 1 および第 2 の磁性材料 12、13 に巻線（図示せず）を施した後、各薄肉部 12b、13b を折曲させることにより環状に形成して構成される例えば零相変流器等のような変成器の鉄心に適用しても良く、上記と同様の効果を発揮し得ることは言うまでもない。

【0029】実施の形態 3。図 13 はこの発明の実施の形態 3 における鉄心の要部の構成を示し、(A) はコア片の緑部同士が相対向している状態を示す断面図、(B) はコア片の緑部同士が重なり合わさった状態を示す断面図、図 14 はこの発明の実施の形態 3 における鉄心の要部の図 13 とは異なる構成を示し、(A) はコア片の緑部同士が相対向している状態を示す断面図、(B) はコア片の緑部同士が重なり合わさった状態を示す断面図、図 15 はこの発明の実施の形態 3 における鉄心の要部の図 13 とはさらに異なる構成を示し、(A) はコア片の緑部同士が相対向している状態を示す断面図、

(B) はコア片の緑部同士が重なり合う直前の状態を示す断面図、(C) はコア片の緑部同士が重なり合わさった状態を示す断面図である。

【0030】図において、14 は図 13 に示すように相対向する緑部が積層方向に順次階段状に重なり合って積層された複数の端部のコア片 14a でなる鉄心、15 は図 14 に示すように相対向する緑部同士の対向面を、積層方向に順次結ぶ線が V 字状をなすように積層された複数の端部のコア片 15b でなる鉄心、16 は図 15 に示すように相対向する緑部同士の対向面を、積層方向に順次結ぶ線が V 字状をなすように積層されるとともに、対向面が積層方向中央部より両側に順次隙間が大きくなるように配設された複数の端部のコア片 16a でなる鉄心である。

【0031】上記のように構成された鉄心 14 によれば、相対向する端部のコア片 14a の緑部が積層方向に順次階段状に重なり合うように積層されているので、相対向するコア片 14a 同士の積層方向への移動に規制がないため、折曲時にいずれかの緑部同士に仮に引っ掛かりが生じて、積層方向に逃がすことにより、容易に引っ掛かりを解消してスムーズに折り曲げ重ね合わせることができ、組立作業性の向上を図ることができる。

【0032】又、上記のように構成された鉄心 15 によれば、相対向する端部のコア片 15a の緑部同士の対向面を、積層方向に順次結ぶ線が V 字状をなすように積層されているので、コア片 15a は V 字状の頂点となる積層方向中央部側に位置が規制されるため、折曲時にいずれかの緑部同士に仮に引っ掛かりが生じて、積層方向に振動を加えることにより、容易に引っ掛かりを解消してスムーズに折り曲げ重ね合わせることができ、組立作業性の向上を図ることができる。

【0033】さらに又、上記のように構成された鉄心 16 によれば、相対向する端部のコア片 16a の緑部同士の対向面を、積層方向に順次結ぶ線が V 字状をなすように積層されるとともに、対向面が積層方向中央部より両側に順次隙間が大きくなるように配設されているので、コア片 16a は V 字状の頂点となる積層方向中央側に位置が規制され、且つ中央から両側に向かって順次重ね合わされるため、緑部同士の引っ掛かりもほとんど生じることなくスムーズに折り曲げ重ね合わせることができ、さらに組立作業性の向上を図ることができる。

【0034】実施の形態 4。図 16 はこの発明の実施の形態 4 における鉄心の要部の構成を示す平面図である。この実施の形態 4 は、図に示すように各コア片 17a が薄肉部 17b を介して連結された磁性材料 17 を積層し、各薄肉部 17b を折曲させ各コア片 17a の相対向する緑部の対向面同士を当接させて環状に形成することにより鉄心を構成したものである。

【0035】このように上記実施の形態 4 によれば、各コア片 17a の相対向する緑部の対向面同士を当接させ

て環状に形成することにより鉄心を構成しているため、当接面で円周方向の力を受けることができるため、図中ハッチングで示す重なりしるにより積層方向の力を受けることができることは勿論のこと、周方向の機械的強度を向上させることができるとともに、当接面が傾斜していることにより半径方向の力も受けることができるため、半径方向の機械的強度も向上させることができ、特に電磁力のかかる電動機の鉄心に適用されると優れた効果を発揮することができる。

【0036】実施の形態5. 図17はこの発明の実施の形態5における鉄心の要部の構成を示す平面図である。この実施の形態5は、図に示すように各コア片18aが薄肉部18bを介して連結された磁性材料18を積層し、各薄肉部18bを折曲させ各コア片18aの相対向する縁部の対向面同士の間所定の隙隙19を介在させて環状に形成することにより鉄心を構成したものである。

【0037】このように上記実施の形態5によれば、各コア片18aの相対向する縁部の対向面同士の間所定の隙隙19を介在させて環状に形成することにより鉄心を構成しているため、隙隙19により円周方向に自由度ができ、治具基準で組み立てることができるため、例えばプレス型の摩耗等により磁性材料18の形状寸法精度が少し狂っても、これに影響されることなく組立精度の向上を図ることができる。

【0038】実施の形態6. 図18はこの発明の実施の形態6における鉄心の要部の構成を示し、(A)は磁性材料の両端部が重ね合わされる前の状態を示す断面図、(B)は磁性材料の両端部が重ね合わされている途中の状態を示す断面図、図19はこの発明の実施の形態6における鉄心の要部の図18とは異なる構成を示す断面図である。この実施の形態6は、図に示すように積層された各磁性材料20の重なり合う端部の角部に円弧部20aを形成したものである。

【0039】このように上記実施の形態6によれば、各磁性材料20の重なり合う端部の角部に円弧部20aを形成したので、磁性材料20の端部の結合時における嵌合が容易となり組立作業性の向上を図ることができる。なお、磁性材料20の端部の形状は図18に示すように円弧部20aを形成するものに限定されるものではなく、図19に示すように各磁性材料21の重なり合う端部の角部に傾斜部21aを形成するようにしても良く、要するに各磁性材料の重なり合う端部の厚みを、磁性材料の板厚より小に形成しておけば、端部の結合時における嵌合が容易となる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1によれば、コア片が薄肉部を介して連結された磁性材料を積層してなり薄肉部を折曲させることにより環状に形成された鉄心において、薄肉部を挟んで相対向する各コア片

の縁部同士を互い違いに重なり合わせて環状に形成したので、磁気抵抗の増加および渦電流の発生を抑制し磁気性能の向上を図るとともに剛性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0041】又、この発明の実施の形態2によれば、請求項1において、各コア片の縁部同士を互い違いに一枚ずつ重なり合わせたので、剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、磁気抵抗の増加および渦電流の発生をさらに抑制し大幅な磁気性能の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0042】又、この発明の請求項3によれば、請求項1または2において、磁性材料が積層された状態で、すでに各コア片の縁部の一部同士が互い違いに重なり合うようにしたので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0043】又、この発明の請求項4によれば、請求項1または2において、折曲された状態で薄肉部の折り曲げ位置と重なり合った両コア片の各縁部の最も突出した両位置とをそれぞれ結ぶ両直線でなす角度を折り曲げ角度より大に形成したので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0044】又、この発明の請求項5によれば、請求項1または2において、端部のコア片の縁部を積層方向に順次階段状に重なり合わせたので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0045】又、この発明の請求項6によれば、請求項1または2において、端部のコア片の縁部同士の対向面を積層方向に順次結ぶ線がV字状をなすように階段状に重なり合わせたので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0046】又、この発明の請求項7によれば、請求項6において、対向面を積層方向中央部より両側に順次隙隙が大きくなるように配設したので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、さらに組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0047】又、この発明の請求項8によれば、請求項1ないし6のいずれかにおいて、各コア片の縁部同士の対向面を当接するようにしたので、磁気性能の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、機械的な強度の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0048】又、この発明の請求項9によれば、請求項1ないし6のいずれかにおいて、各コア片の縁部同士の対向面間に所定の隙隙を形成したので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、

組立精度の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【0049】又、この発明の請求項10によれば、請求項1ないし9のいずれかにおいて、積層された各磁性材料の重なり合う端部の厚みを各磁性材料の板厚より小に形成したので、磁気性能および剛性の向上を図ることが可能であることは勿論のこと、組立作業性の向上を図ることが可能な鉄心を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1における電動機の鉄心の構成を示す平面図である。

【図2】 図1に示す磁性材料をプレス打ち抜きにより形成する工程を示す図である。

【図3】 図2により形成された磁性材料が積層された状態を示す平面図である。

【図4】 図3に示す磁性材料に巻線が施された状態を示す平面図である。

【図5】 図1における鉄心の薄肉連結部の構成を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態1における鉄心の図1とは異なる構成を示す平面図である。

【図7】 図6に示す磁性材料に巻線が施された状態を示す平面図である。

【図8】 この発明の実施の形態2における鉄心の要部の構成を示す平面図である。

【図9】 図8における鉄心の要部の構成を示す斜視図である。

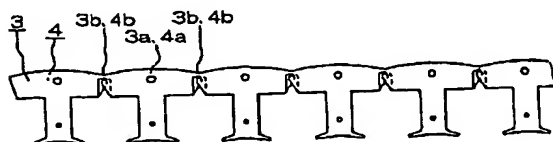
【図10】 図8に示す磁性材料を薄肉部を折曲させて環状に形成した状態を示す平面図である。

【図11】 この発明の原理を説明するための図である。

【図12】 この発明の実施の形態2における鉄心の要部の図9とは異なる構成を示す斜視図である。

【図13】 この発明の実施の形態3における鉄心の要部の構成を示し、(A)はコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)はコア片の縁部同士が重なり合わさった状態を示す断面図である。

【図3】



3: 第1の磁性材料 3a, 4a: コア片
4: 第2の磁性材料 3b, 4b: 薄肉部

【図14】 この発明の実施の形態3における鉄心の要部の図13とは異なる構成を示し、(A)はコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、(B)はコア片の縁部同士が重なり合わさった状態を示す断面図である。

【図15】 この発明の実施の形態3における鉄心の要部の図13とはさらに異なる構成を示し、(A)はコア片の縁部同士が相対向している状態を示す断面図、

(B)はコア片の縁部同士が重なり合う直前の状態を示す断面図、(C)はコア片の縁部同士が重なり合わさった状態を示す断面図である。

【図16】 この発明の実施の形態4における鉄心の構成を示す平面図である。

【図17】 この発明の実施の形態5における鉄心の要部の構成を示す平面図である。

【図18】 この発明の実施の形態6における鉄心の要部の構成を示し、(A)は磁性材料の両端部が重ね合わされる前の状態を示す断面図、(B)は磁性材料の両端部が重ね合わされている途中の状態を示す断面図である。

【図19】 この発明の実施の形態6における鉄心の要部の図18とは異なる構成を示す断面図である。

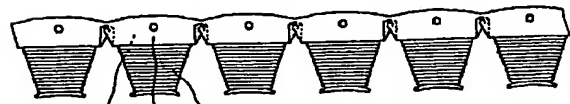
【図20】 従来の鉄心の構成を示す平面断面図である。

【図21】 図20における鉄心の磁性材料の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

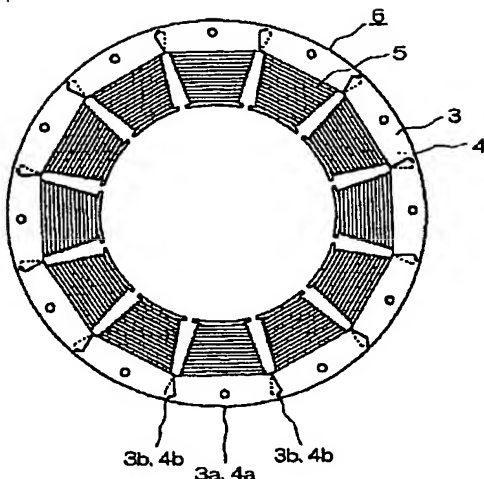
3, 10, 12 第1の磁性材料、4, 11, 13 第2の磁性材料、
3a, 4a, 7a, 10a, 11a, 12a, 13a, 14a, 15a, 16a, 17a, 18a コア片、
3b, 4b, 7b, 10b, 11b, 12b, 13b, 17b, 18b 薄肉部、
5, 8 巻線、6, 9, 14, 15, 16 鉄心、
7, 17, 18, 20, 21 磁性材料、19 間隙、
20a 円弧部、
21a 傾斜部。

【図4】



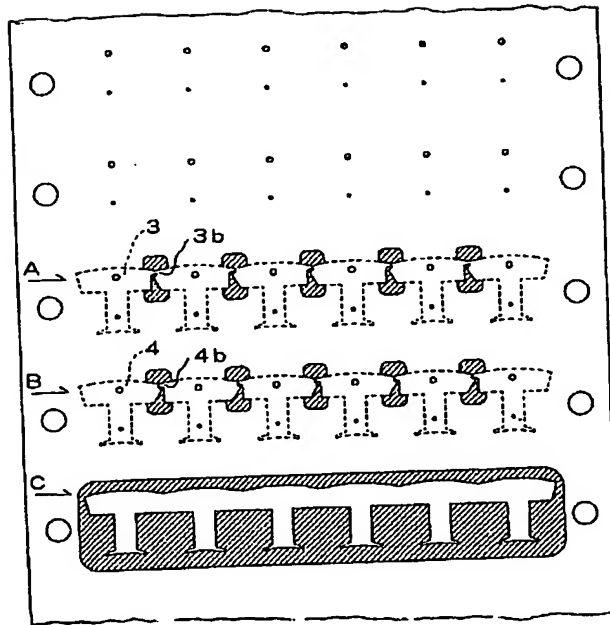
3: 第1の磁性材料
4: 第2の磁性材料
5: 巻線

【図1】

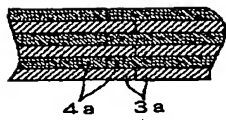


3: 第1の磁性材料
4: 第2の磁性材料
3a, 4a: コア片
3b, 4b: 薄肉部
5: 巻線
6: 鉄心

【図2】

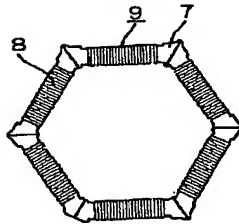


【図5】



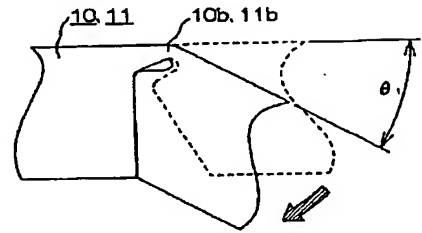
3a, 4a: コア片

【図6】



7: 磁性材料
8: 巻線
9: 鉄心

【図10】

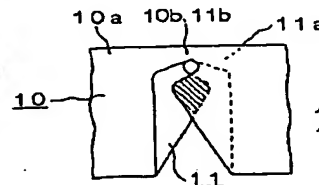


【図7】



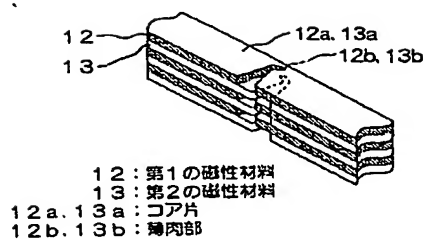
7: 磁性材料 7a: コア片 7b: 薄肉部

【図8】



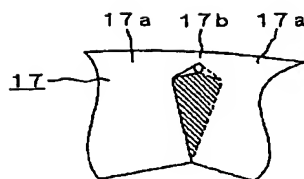
10: 第1の磁性材料
11: 第2の磁性材料
10a, 11a: コア片
10b, 11b: 薄肉部

【図12】



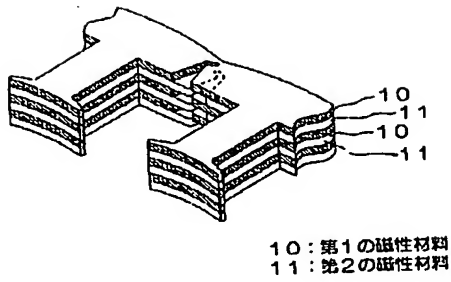
12: 第1の磁性材料
13: 第2の磁性材料
12a, 13a: コア片
12b, 13b: 薄肉部

【図16】

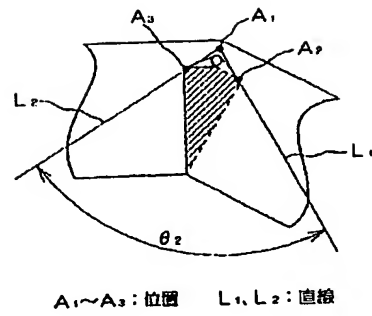


17: 磁性材料
17a: コア片
17b: 薄肉部

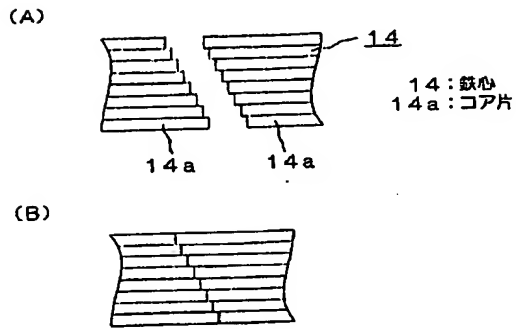
【図9】



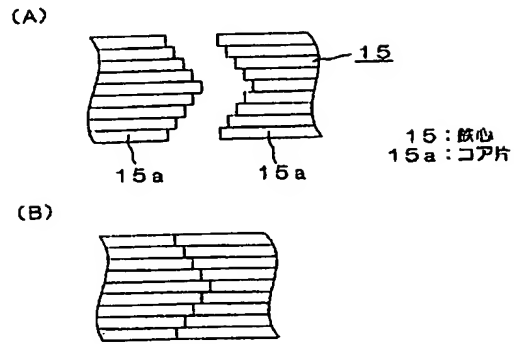
【図11】



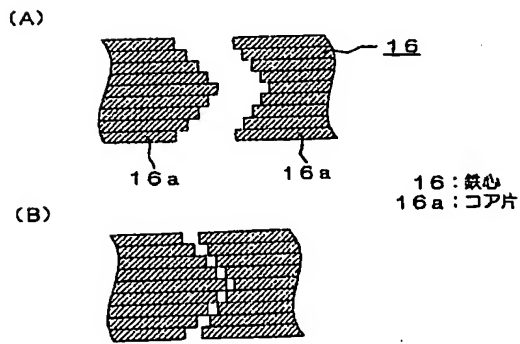
【図13】



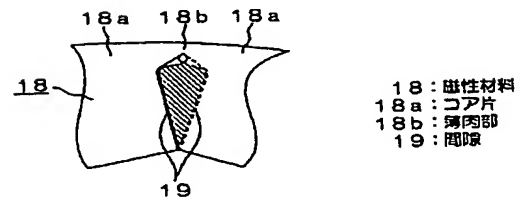
【図14】



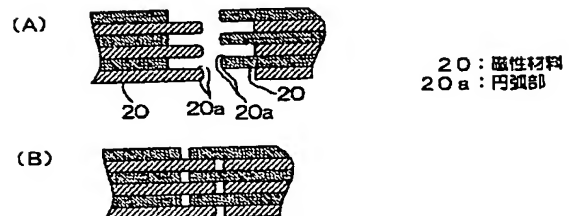
【図15】



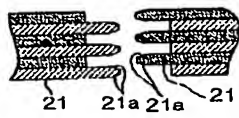
【図17】



【図18】

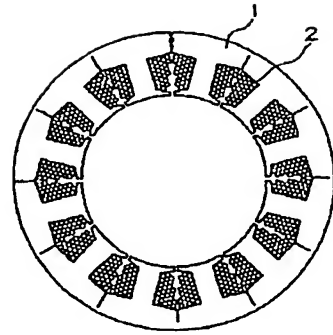


【図 19】



21 : 磁性材料
21a : 傾斜部

【図 20】



【図 21】

